

W304

**POWER CONVERTER**

Patent Number: JP9261948  
Publication date: 1997-10-03  
Inventor(s): NOMA TAKAHIKO; DOBASHI HIDEYOSHI; YOSHIKAWA HARUKI  
Applicant(s):: FUJI ELECTRIC CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP9261948  
Application Number: JP19960069528 19960326  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H02M1/08 ; H02J3/18  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To equalize the respective gate-emitter voltages or gate-source voltages of a plurality of respective voltage control type semiconductor devices which are connected in parallel to each other for balancing the current applied to the respective devices.

**SOLUTION:** Wirings between one driving circuit 13 and IGBT's 11 and 12 are composed of twisted pair cables 31 and 32 which are laid adjacent to connection wires 18 and 19 respectively, to make electromotive forces generated in the twisted pair cables 31 and 32 and the polarities of the electromotive forces approximately equal to each other. With this constitution, the gate-emitter voltages of the respective devices can be approximately equal to each other.



Data supplied from the esp@cenet database - I2

TOP

W304

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-261948

(43) 公開日 平成9年(1997)10月3日

| (51) Int.Cl. <sup>8</sup> | 識別記号 | 序内整理番号 | F I          | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|--------|--------------|--------|
| H 0 2 M 1/08              |      |        | H 0 2 M 1/08 | A      |
| H 0 2 J 3/18              |      |        | H 0 2 J 3/18 | Z      |

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-69528

(22) 出願日 平成8年(1996)3月26日

(71) 出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72) 発明者 野間 孝彦

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

(72) 発明者 土橋 栄喜

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

(72) 発明者 吉川 春樹

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

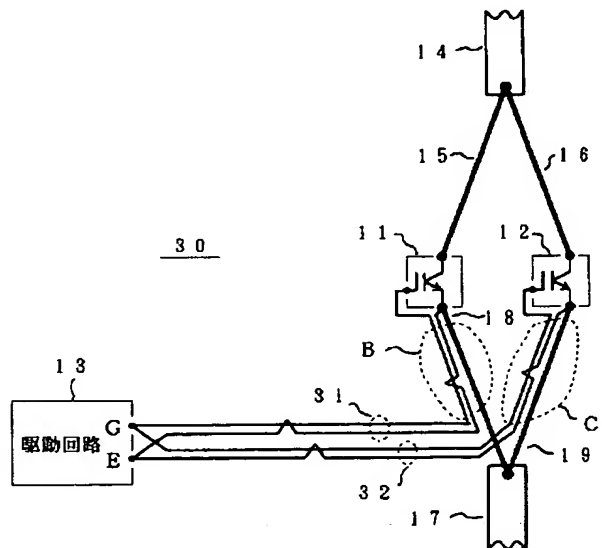
(74) 代理人 弁理士 山口 巖

(54) 【発明の名称】 電力変換装置

(57) 【要約】

【課題】 複数個並列接続された電圧制御形半導体素子のそれぞれの素子のゲート-エミッタ電圧またはゲート-ソース電圧を等しくして、該それぞれの素子の電流をバランスさせる。

【解決手段】 1個の駆動回路13からIGBT11, 12へのゲート配線を撚り線ケーブル31, 32とし、この撚り線ケーブル31, 32を接続線18, 19にそれぞれ隣接して敷設することにより撚り線ケーブル31, 32に発生する起電力とその極性をほぼ等しくしてそれぞれの素子のゲート-エミッタ電圧をほぼ等しくさせる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】1組の駆動回路からのゲート信号により並列接続された複数個の電圧制御形半導体素子それぞれをオン・オフさせる電力変換装置において、前記電力変換装置の主回路の母線から前記電圧制御形半導体素子のエミッタ端子またはソース端子へのそれぞれの経路に、互いに長さがほぼ等しい接続線を備え、前記駆動回路より前記電圧制御形半導体素子のゲートーエミッタ端子間またはゲートーソース端子間へのそれぞれの経路に撚り線ケーブルを備え、該それぞれの撚り線ケーブルを前記それぞれの接続線に隣接して敷設したことを特徴とする電力変換装置。

【請求項2】1組の駆動回路からのゲート信号により並列接続された複数個の電圧制御形半導体素子それぞれをオン・オフさせる電力変換装置において、前記電力変換装置の主回路の母線から前記電圧制御形半導体素子のコレクタ端子またはドレイン端子へのそれぞれの経路に、互いに長さがほぼ等しい接続線を備え、前記駆動回路より前記電圧制御形半導体素子のゲートーエミッタ端子間またはゲートーソース端子間までのそれぞれの経路に撚り線ケーブルを備え、該それぞれの撚り線ケーブルを前記それぞれの接続線に隣接して敷設したことを特徴とする電力変換装置。

【請求項3】1組の駆動回路からのゲート信号により並列接続された複数個の電圧制御形半導体素子それぞれをオン・オフさせる電力変換装置において、前記駆動回路より前記電圧制御形半導体素子のゲートーエミッタ端子間またはゲートーソース端子間までのそれぞれの経路に撚り線ケーブルを備え、該撚り線ケーブルの一端と前記駆動回路の一端との間それぞれに抵抗を備え、該抵抗と前記撚り線ケーブルとを介した線路の前記駆動回路側から見たそれぞれの線路インピーダンスをほぼ等しい所定の値にしたことを特徴とする電力変換装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、1組の駆動回路からのゲート信号により並列接続された複数個の電圧制御形半導体素子それぞれをオン・オフさせる電力変換装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図4は、この種の電力変換装置の従来例に基づく回路構成の模式的概念図であり、電力変換装置10の複数個並列接続した電圧制御形半導体素子として、例えば絶縁ゲートバイポーラトランジスタ（以下、IGBTと称する）が2個並列接続された例を示している。

【0003】図4において、11、12はIGBT、13はIGBT11、12それぞれをオン・オフさせるゲート信号を発生する駆動回路、14はIGBT11、1

2のコレクタ側の電力変換装置10の主回路の母線、15、16はIGBT11、12それぞれのコレクタ端子から母線14までの経路の接続線、17はIGBT11、12のエミッタ側の電力変換装置10の主回路の母線、18、19はIGBT11、12それぞれのエミッタ端子から母線17までの経路の接続線、20はIGBT11のゲートーエミッタ端子間から駆動回路13までの経路の撚り線ケーブル、21はIGBT12のゲートーエミッタ端子間から駆動回路13までの経路の撚り線ケーブルである。

【0004】IGBT11、12それぞれは高速のオン・オフ動作をさせるので、接続線15、16または接続線18、19はそれぞれほぼ等しい長さの電線、銅バーなどで構成することによりIGBT11、12それぞれに流れる電流のバランスを図るようにしている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述の従来の電力変換装置によると、撚り線ケーブル20はIGBT11から駆動回路13までの経路において、例えば図4に示す如く電力変換装置10の主回路の配線とは交わることなく敷設され、また、撚り線ケーブル21はIGBT12から駆動回路13までの経路において、例えば図4のA部に示す如く接続線19に隣接して敷設されているとすると、A部の接続線19に流れる電流による電磁結合作用により撚り線ケーブル21に起電力が発生し、この起電力のうちIGBTのゲート端子側の線路、すなわち撚り線ケーブル21⇔駆動回路13の端子G⇔撚り線ケーブル20⇔IGBT11のゲート⇔IGBT11のエミッタ⇔IGBT12のエミッタ⇔IGBT11のゲート⇔撚り線ケーブル21の線路に流れる電流により、IGBT11のゲートーエミッタ電圧とIGBT12のゲートーエミッタ電圧とに差異が生じ、この差異によりIGBT11、12それぞれに流れる電流にアンバランスが発生するという問題があり、このとき電流が多くなった電圧制御形半導体素子が過熱して該素子が破損する恐れがあった。

【0006】この発明の目的は、複数個並列接続した電圧制御形半導体素子それぞれに流れる電流をバランスさせた電力変換装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】1組の駆動回路からのゲート信号により並列接続された複数個の電圧制御形半導体素子それぞれをオン・オフさせる電力変換装置において、この第1の発明は、前記電力変換装置の主回路の母線から前記電圧制御形半導体素子のエミッタ端子またはソース端子へのそれぞれの経路に、互いに長さがほぼ等しい接続線を備え、前記駆動回路より前記電圧制御形半導体素子のゲートーエミッタ端子間またはゲートーソース端子間へのそれぞれの経路に撚り線ケーブルを備え、該それぞれの撚り線ケーブルを前記それぞれの接続線に

隣接して敷設する。

【0008】また第2の発明は前記電力変換装置において、前記電力変換装置の主回路の母線から前記電圧制御形半導体素子のコレクタ端子またはドレイン端子へのそれぞれの経路に、互いに長さがほぼ等しい接続線を備え、前記駆動回路より前記電圧制御形半導体素子のゲート-エミッタ端子間またはゲート-ソース端子間までのそれぞれの経路に撚り線ケーブルを備え、該それぞれの撚り線ケーブルを前記それぞれの接続線に隣接して敷設する。

【0009】さらに第3の発明は前記電力変換装置において、前記駆動回路より前記電圧制御形半導体素子のゲート-エミッタ端子間またはゲート-ソース端子間までのそれぞれの経路に撚り線ケーブルを備え、該撚り線ケーブルの一端と前記駆動回路の一端との間それぞれに抵抗を備え、該抵抗と前記撚り線ケーブルとを介した線路の前記駆動回路側から見たそれぞれの線路インピーダンスをほぼ等しい所定の値にする。

【0010】この第1または第2の発明によれば、前記複数個並列接続された電圧制御形半導体素子の配線に互いに長さがほぼ等しい接続線を使用し、撚り線ケーブルによるゲート配線を前記接続線に隣接して敷設することによって、それぞれの撚り線ケーブルに発生する前記起電力をほぼ等しく同極性にして、それぞれの前記電圧制御形半導体素子のゲート-エミッタ電圧またはゲート-ソース電圧をほぼ等しくさせる。

【0011】また第3の発明によれば、前記駆動回路とそれぞれの撚り線ケーブルとの間に抵抗を挿入することにより線路インピーダンスを大きくして、前記起電力による電流を小さくさせて、それぞれの前記電圧制御形半導体素子のゲート-エミッタ電圧またはゲート-ソース電圧をほぼ等しくさせる。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は、この発明の第1の実施例を示す電力変換装置の回路構成の模式的概念図であり、図4に示した従来例と同一機能を有するものには同一符号を付している。すなわち図1において、電力変換装置30のIGBT11から駆動回路13までの経路の撚り線ケーブル31は図示のB部で接続線18に隣接して敷設され、また、IGBT12から駆動回路13までの経路の撚り線ケーブル32は図示のC部で接続線19に隣接して敷設され、このB部とC部における各撚り線ケーブルの長さを図示の如くほぼ等しくさせているので、それぞれの起電力がほぼ等しく同極性となり、その結果IGBT11、12それぞれのゲート-エミッタ電圧をほぼ等しくできる。

【0013】図2は、この発明の第2の実施例を示す電力変換装置の回路構成の模式的概念図であり、図4に示した従来例と同一機能を有するものには同一符号を付している。すなわち図2において、電力変換装置40のI

GBT11から駆動回路13までの経路の撚り線ケーブル41は図示のD部で接続線16に隣接して敷設され、また、IGBT12から駆動回路13までの経路の撚り線ケーブル42は図示のE部で接続線16に隣接して敷設され、このD部とE部における各撚り線ケーブルの長さを図示の如くほぼ等しくさせているので、それぞれの起電力がほぼ等しく同極性となり、その結果IGBT11、12それぞれのゲート-エミッタ電圧をほぼ等しくできる。

【0014】図3は、この発明の第3の実施例を示す電力変換装置の回路構成の模式的概念図であり、図4に示した従来例と同一機能を有するものには同一符号を付している。すなわち図3において、電力変換装置50の撚り線ケーブル51はIGBT11から駆動回路13までの経路において、例えば図3に示す如く電力変換装置10の主回路の配線とは交わることなく敷設され、また、撚り線ケーブル52はIGBT12から駆動回路13までの経路において、例えば図3のF部に示す如く接続線19に隣接して敷設されているとすると、F部の接続線19に流れる電流による電磁結合作用により撚り線ケーブル52に起電力が発生するが、この起電力のうちIGBTのゲート端子側の線路、すなわち撚り線ケーブル52⇔抵抗54⇔駆動回路13の端子G⇔抵抗53⇔撚り線ケーブル51⇔IGBT11のゲート⇔IGBT11のエミッタ⇔IGBT12のエミッタ⇔IGBT11のゲート⇔撚り線ケーブル52の線路に流れる電流は抵抗53、54により抑制されるので、その結果IGBT11、12それぞれのゲート-エミッタ電圧をほぼ等しくできる。

【0015】

【発明の効果】この発明によれば、1組の駆動回路からのゲート信号により並列接続された複数個の電圧制御形半導体素子それぞれをオン・オフさせる電力変換装置において、それぞれの電圧制御形半導体素子のゲート-エミッタ電圧またはゲート-ソース電圧をほぼ等しくさせて前記電圧制御形半導体素子の電流のアンバランスを減少できるので、動作信頼性の高い電力変換装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施例を示す電力変換装置の回路構成の模式的概念図

【図2】この発明の第2の実施例を示す電力変換装置の回路構成の模式的概念図

【図3】この発明の第3の実施例を示す電力変換装置の回路構成の模式的概念図

【図4】従来例を示す電力変換装置の回路構成の模式的概念図

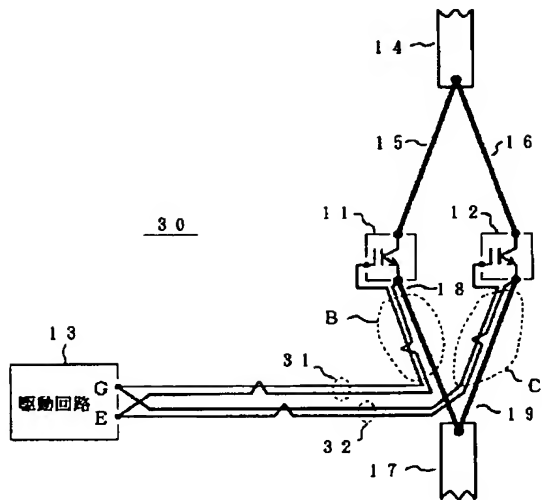
【符号の説明】

10…電力変換装置、11、12…IGBT、13…駆動回路、14、17…母線、15、16、18、19…

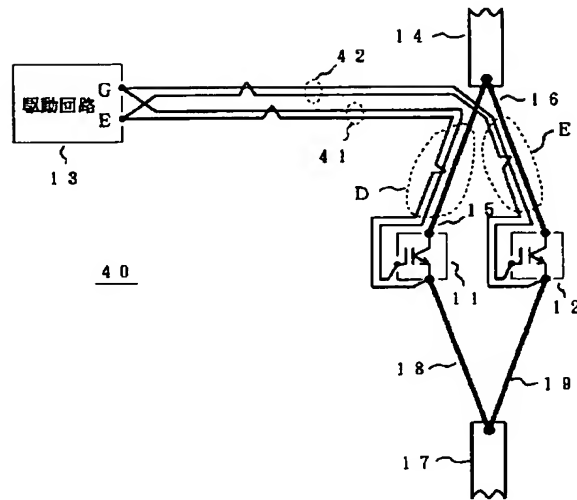
接続線、20、21…燃り線ケーブル、30、40、50…電力変換装置、31、32、41、42、51、52…燃り線ケーブル、53、54…抵抗。

2…燃り線ケーブル、53、54…抵抗。

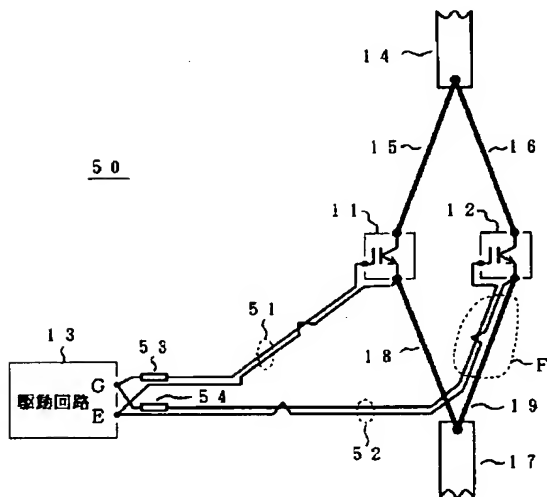
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

